



CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY

52

**Fifty-second
Annual Meeting 2016**

**Le Gosier, Guadeloupe
Volume LII**

MEETING HOST:



©Caribbean Food Crops Society

ISSN 95-07-0410

Copies of this publication may be obtained from:

CFCS Treasurer
Agricultural Experiment Station
Jardín Botánico Sur
1193 Calle Guayacán
San Juan, Puerto Rico 00936-1118

CFCS Website: <http://cfcs.eea.uprm.edu/>

Mention of company and trade names does not imply endorsement by the Caribbean Food Crops Society.

The Caribbean Food Crops Society is not responsible for statements and opinions advanced in its meeting or printed in its proceedings; they represent the views of the individuals to whom they are credited and are not binding on the Society as a whole.



PROCEEDINGS
OF THE
52nd ANNUAL MEETING

Caribbean Food Crops Society
52nd Annual Meeting
July 10 – July 16, 2016

Hosted by the
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre Antilles-Guyane

Karibea Beach Resort - Pointe de la Verdure
Guadeloupe FWI

**“Engineering Ecological Modernization of Agriculture / Exploring the Potential of
Tropical Biological Resources for Innovation / Towards a Bio-Economic
Development of Caribbean Countries”**

Edited by
Michel Naves, Valérie Angeon, Bérengère Merlot, Louis Fahrasmane,
Jean Louis Diman, Patrick Labbé, Patricia Traffond,
Wilfredo Colon and Harry Ozier Lafontaine

Published by the Caribbean Food Crops Society



MODÉLISATION SPATIALE DES DYNAMIQUES D'OCCUPATION DU SOL AGRICOLE EN GUADELOUPE (ANTILLES FRANÇAISES)

Murielle Mantran¹, Pascal Degenne², Danny Loseen² and Valérie Angeon³

¹Université des Antilles, CEREGMIA, Campus Fouillole, BP 592, 97157 Pointe-à-Pitre Cedex, Doctorante, murielle.mantran@geomatik-karaib.fr. ²CIRAD - UMR Tetis. ³INRA - URZ, Domaine Duclos 97 171 Petit-Bourg, Guadeloupe, valerie.angeon@antilles.inra.fr.

Introduction

L'agriculture dans le monde est en pleine mutation. En Guadeloupe également, les changements sont visibles en terme de production (canne à sucre, banane, productions de fruits et légumes...), en terme d'innovations (réintroduction de haies, installation de l'irrigation...), en terme de pratiques (mécanisation, coupe à la main...). Les changements de production sur une parcelle agricole d'une année à une autre peuvent être synonymes de rotation culturale, changement de production inhérent au système mis en place par l'agriculteur, ou de changements de combinaison productive caractérisés par un arrêt du système en vigueur et le commencement d'un autre. La rotation de productions s'inscrit dans la dynamique d'une exploitation agricole alors qu'un arrêt de production sous-entend une réorientation durable quant la présence de certaines productions agricoles. Comment expliquer les changements de spéculations ? Nous faisons l'hypothèse que les agriculteurs sont influencés par les proximités qu'ils mobilisent (selon la typologie de Boschma, 2004) pour répondre aux événements survenus liés à la pollution rémanente par la chlordécone des sols de Guadeloupe (Cabidoche *et al.*, 2009).

Données mobilisées et méthodes employées

Nous sommes partis des données de déclarations de surfaces agricoles en Guadeloupe de 2004 à 2009 à l'échelle parcellaire. Nous proposons d'analyser ces données en mobilisant plusieurs méthodes. Dans un premier temps, nous appliquerons le filtre de Kalman-Bucy (Kalman, 1960 ; Kalman *et al.*, 1961), processus markovien, méthode mathématique qui permet d'analyser les changements. Elle se décompose en deux phases distinctes : la prédiction, l'estimation de l'état futur par rapport à l'état présent et la mise à jour, correction de la prédiction par les observations réelles de l'état suivant. Le changement de spéculation d'une parcelle agricole suit une trajectoire théorique, trajectoire logique de changement dans un contexte de système de production. La trajectoire effective s'écarte plus ou moins de la trajectoire théorique pour de multiples raisons (problèmes économiques, opportunités du marché, contraintes réglementaires, catastrophes naturelles...). Dans un deuxième temps, nous proposons de mobiliser le calcul matriciel, méthode mathématique permettant de présenter les résultats d'une transition sous la forme d'un tableau. Ces matrices permettront de mettre en évidence les changements ou non d'un type d'occupation du sol. Ces changements seront présentés sous la forme de matrices de transition : elles synthétisent les différents changements possibles interannuels à l'échelle parcellaire. Ces matrices seront analysées statistiquement par des tests de comparaison des fréquences afin de comparer leurs comportements (Frontier *et al.*, 2001). A l'issue de cette première phase d'analyse statistique des matrices, dans un troisième temps, il sera possible de proposer des règles de construction d'un modèle de dynamiques d'occupation du sol sous OCELET (Degenne, 2012). Nous pouvons nous demander s'il y a des différences spatiales et temporelles dans le changement d'occupation agricole du sol et, si la pollution des sols par la chlordécone a un impact sur ces changements d'occupation du sol. Nous faisons les hypothèses suivantes : le changement de type de production est fonction de la localisation géographique des parcelles agricoles (localisation géographique des parcelles agricoles dans les communes en zone contaminée ou en zone non-contaminée, critère déterminé à partir de la carte des types de risques de contamination (Tillieut *et al.*, 2006) et des niveaux de sensibilité des productions agricoles à la chlordécone (Jannoyer *et al.*, 2007).

Résultats

Le filtre de Kalman-Bucy propose, pour chacune des spéculations, une lecture des courbes d'évolution de 2004 à 2010. Il nous permet de déterminer les années pour lesquelles le filtre estime mal l'évolution des superficies dédiées à la production. Ces années particulières peuvent être associées aux frises chronologiques présentant les événements marquants. Les tests de comparaisons des fréquences proposent une lecture des matrices de transition et surtout une comparaison entre les transitions en zone contaminée et celles en zone non-contaminée. Nous proposons la création d'un modèle de dynamique d'occupation du sol agricole en Guadeloupe, modèle que nous implémenterons au fur et à mesure par des règles de décision. Les résultats sont visibles cartographiquement sous Google Earth®. Nous avons proposé quatre modèles :

- Modèle 1 : un modèle de présentation des dynamiques réelles d'occupation du sol à partir des données annuelles de 2004 à 2009. La cartographie dynamique est proposée à l'échelle régionale.
- Modèle 2 : un modèle de simulation à partir des données réelles des parcelles agricoles de 2004 et d'une règle de probabilités des changements. La cartographie dynamique est visible à l'échelle régionale.
- Modèle 3 : un modèle de simulation des changements parcellaires à partir des données d'occupation du sol et de règles sur le risque de contamination des zones et sur le niveau de sensibilité des spéculations à la pollution. Les cartographies dynamiques sont visibles à l'échelle de la commune administrative (3a) et de la zone agroécologique (3b).

- Modèle 4 : un modèle de simulation des changements des exploitations agricoles avec des règles sur la probabilité de mobilisation des proximités d'après des résultats d'enquêtes menées en 2008, 2013 et 2014 auprès des agriculteurs guadeloupéens.

Conclusion

Au-delà du constat d'évolution de l'occupation des sols année après année, ce travail de modélisation nous permet d'apporter une dimension humaine et sociale aux décisions prises par les agriculteurs guadeloupéens en termes de choix de spéculations et ce, en fonction de chocs survenus lors de leur activité. Dans le cas présent, les modèles développés permettront d'évaluer les conséquences en terme décisionnel de la pollution par la chlordécone pour l'évolution agroproductive du foncier concerné.

Bibliographie

- Boschma, R., 2004. Proximité et innovation. *Economie rurale*, 280(1), 8-24.
- Cabidoche, Y. M., Achard, R., Cattan, P., Clermont-Dauphin, C., Massat, F., & Sansoulet, J., 2009. Long-term pollution by chlordecone of tropical volcanic soils in the French West Indies: a simple leaching model accounts for current residue. *Environmental pollution*, 157(5), 1697-1705.
- Degenne, P., 2012. Une approche générique de la modélisation spatiale et temporelle : application à la modélisation des paysages. Ph. D. thesis, Université Paris-Est.
- Frontier, S., Davoult, D., Gentilhomme, V., & Lagadeuc, Y., 2001. *Statistique pour les sciences de la vie et de l'environnement: cours et exercices corrigés*. Dunod.
- Jannoyer, A. L., Cabidoche, Y. M., et Vannière, H., 2007. La chlordécone aux Antilles françaises. *Phytoma-La Défense des végétaux*, (606), 29-31.
- Kalman, R. E., 1960. A new approach to linear filtering and prediction problems. *Journal of basic Engineering*, 82(1), 35-45.
- Kalman, R. E., & Bucy, R. S., 1961. New results in linear filtering and prediction theory. *Journal of basic engineering*, 83(1), 95-108.
- Tillieut O., 2007. Cartographie de la pollution des sols de Guadeloupe par la chlordécone. Rapport technique 2005-2006. Direction de l'Agriculture et de la Forêt, Guadeloupe. 26 p.